

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift  
⑪ DE 39 14074 A1

⑤ Int. Cl. 5:  
B23C 5/10  
B 23 B 51/00

⑳ Aktenzeichen: P 39 14 074.1  
㉑ Anmeldetag: 28. 4. 89  
㉒ Offenlegungstag: 31. 10. 90

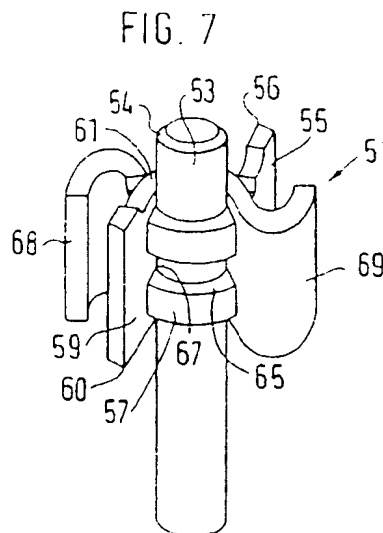
DE 39 14074 A1

㉓ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉔ Erfinder:  
Schweikert, Karl, 7580 Bühl, DE; Weisser, Helmut,  
New Bern, N.C., US

⑤④ Fräswerkzeug

Für ein Fräswerkzeug (51) mit einem Schaft (53), an dem flügelartig radial abstehend ein erster flacher zur Drehung um ein in seiner Ebene liegende Achse vorgesehener Schneidenträger (55) mit mindestens einer Schneide (56) befestigt ist, ist eine besonders einfache kostengünstige Herstellung sowie eine hohe Lebensdauer mit hoher erreichbarer Arbeitsqualität sowie eine besondere Benutzerfreundlichkeit dadurch erreicht, daß das Fräswerkzeug (51) aus dem Schaft (53), dem ersten Schneidenträger (55) und einem zweiten Schneidenträger (59) gebildet wird, wobei sich die Schneidenträger (55, 59) gegenseitig durchdringen und gemeinsam miteinander eine rohrförmige Fassung (67) für den Schaft (53) bilden und daß dabei sowohl die Schneidenträger (55, 59) gegeneinander verspannt und verriegelt sind als auch der Schaft (53) umgriffen und festgehalten ist.



DE 39 14074 A1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein der Gattung des Anspruchs 1 entsprechendes Fräswerkzeug.

Durch die DE-PS 25 23 201 ist bereits ein zweiteiliges Spitzbohrwerkzeug bekannt. Dieses besteht aus einem zylindrischen Schaft, der stirnseitig geschlitzt ist, so daß er etwa die Form einer Gabel mit zwei Zinken hat. Im Schlitz ist eine flache, ebene, mit zwei Schneiden versehene Bohrplatte aus Hartmetall befestigt. Aufgrund dieser Lösung ist es möglich, höherwertiges Schneidenmaterial mit kostengünstigem, geringerwertigem Trägermaterial zu kombinieren.

Wie Bohrer sind auch Stirnfräser hauptsächlich zur Aufnahme von Axialkräften geeignet. Insoweit sind Bohrer und Fräser miteinander vergleichbar. Aus diesem Grund ist die o.g. Druckschrift auch als Stand der Technik zur vorliegenden Erfindung angegeben.

Nachteil der bekannten Lösung ist die formbedingte, geringe Festigkeit des Schaftes im Bereich der Gabelung. Dieser Nachteil ist auch durch beste Verbindungstechnologien zwischen dem Schneidenträger und dem Schaft nur bedingt auszugleichen. Die Folgen sind ungünstiges Schwingungsverhalten, dadurch bedingter hoher Verschleiß an den Werkzeugschneiden, rasche Ermüdung und Bruch des Schaftes sowie geringwertige Schneid- bzw. Arbeitsqualität.

## Vorteile der Erfindung

Ein Fräswerkzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat die Vorteile, daß es besonders einfach und kostengünstig herstellbar ist und eine hohe Lebensdauer mit sehr hoher erreichbarer Arbeitsqualität sowie besonderer Benutzerfreundlichkeit vereint.

Als Schaft sind fertige Normstifte, als Schneidenträger sind bereits vorhandene Halbzeugblechplatten oder einfach herstellbare Blechteile verwendbar. Die Form des Schaftes und damit auch dessen Festigkeit sind durch den daran befestigten Schneidenträger nicht beeinflusst. Der Schaft behält somit seine höchstmögliche formbedingte Festigkeit.

Die Montage bzw. das Zusammenfügen der bedarfsweise bereits gehärteten Einzelteile zu einem fertigen Werkzeug ist auf einfache Weise durchführbar. Die geringe Masse des Fräswerkzeugs erlaubt besonders hohe Drehzahlen. Die Form der Schneidenträger macht eine benutzerfreundliche Handhabung mit verringerter Verletzungsgefahr vor allem beim Spannen des Fräswerkzeuges möglich. Unwuchten nach dem Schärfen sind aufgrund der Form bzw. der Masseverteilung des Schneidenträgers praktisch vernachlässigbar.

## Zeichnung

Die Erfindung ist durch Ausführungsbeispiele erläutert und in einer zugehörigen Zeichnung dargestellt. Es zeigen die

Fig. 1 ein Fräswerkzeug mit nur einem Schneidenträger,

Fig. 2 dessen Seitenansicht,

Fig. 3 ein Fräswerkzeug mit nur einem Schneidenträger mit mehrfach gewölbten Bereichen, die

Fig. 4 und 5 verschiedene Ansichten eines Fräswerk-

zeuges mit innerhalb nur eines Schneidenträgers abschließendem Schaft,

Fig. 6 zeigt ein Fräswerkzeug mit nur einem Schneidenträger, der gesonderte Schneidplatten trägt,

Fig. 7 ein Fräswerkzeug mit zwei Schneidenträgern und mit gekrümmten Sicherheitsflügeln,

Fig. 8 dessen Querschnitt,

Fig. 9 die Explosivdarstellung eines Fräswerkzeuges mit Schneidenträger mit Schneidplatten und

Fig. 10 ein Fräswerkzeug mit geraden Sicherheitsflügeln.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist ein Fräswerkzeug 1 gezeigt, das aus einem zylindrischen Schaft 3 und einem ebenen Schneidenträger 5 besteht. Der Schneidenträger 5 ist mit einem gewölbten Bereich 7 versehen, der in Form eines Rohrsegmentes aus der Ebene des Schneidenträgers 5 tritt, und in dem der Schaft 3 geführt und gehalten ist. Der übrige Bereich des Schneidenträgers 5 auf dem der Schaft 3 aufliegt, weist in diesem Ausführungsbeispiel einen dem ersten entgegengerichteten, konkaven gewölbten Bereich 8 auf, der der besseren Auflage des Schaftes 3 und der gleichmäßigeren Kraftverteilung zwischen dem Schaft 3 und dem Schneidenträger 5 dient.

An seinen am weitesten von der Achse des Schaftes 3 entfernten Kanten ist der Schneidenträger 5 mit Schneiden 6, 10 versehen. Mögliche weitere zusätzliche, frontale Schneiden können auf der Stirnseite des Schneidenträgers 5 angeordnet sein und sind nicht dargestellt. Der Schaft 3 kann auf einer Seite als Bohrer ausgebildet sein, dieser fungiert dann als Zentrumsbohrer für das Fräswerkzeug 1. Zwischen dem Schaft 3 und dem Schneidenträger 5 kann über die gewölbten Bereiche 7, 8 eine Quetschverbindung hergestellt sein. Die Quetschverbindung kann aber auch allein am Schaft 3 auf jeder Seite der gewölbten Bereiche 7, 8 so vorgenommen sein, daß eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Schaft 3 und dem Schneidenträger 5 hergestellt ist. Andere Verbindungsmöglichkeiten können Kleben, Löten, Schweißen, insbesondere Laserschweißen sein.

In Fig. 2 sind besonders deutlich die gewölbten Bereiche 7, 8 gezeigt, die den Schaft 3 radial umschlingen.

In Fig. 3 ist ein Fräswerkzeug 11 gezeigt, dessen Schaft 13 am Schneidenträger 15 durch zusätzliche gewölbte Bereiche 17, 18 gehalten ist. An seinen Außenkanten ist der Schneidenträger 15 mit Schneiden 16, 20 versehen.

In Fig. 4 ist ein Fräswerkzeug 21 mit einem Schaft 23 und einem Schneidenträger 25 gezeigt. Das Fräswerkzeug 21 ist mit gewölbten Bereichen 27, 28 versehen. Einer der gewölbten Bereiche 27, 28 ist so ausgeführt, daß in Verlängerung der Achse des Schaftes 23 ein Stück des Schneidenträgers 25 als nicht verformter, ebener Steg 29 verläuft. Dieser Steg 29 dient als axialer Anschlag für den Schaft 23 und kann als zusätzliche Verbindungsfläche zum Schaft 23 dienen. An den Außenkanten des Schneidenträgers 25 sind Schneiden 26, 30 angeordnet. Zwischen dem Steg 29 und dem Schaft 23 kann eine nicht dargestellte Schweißverbindung bestehen.

Die Fig. 5 zeigt die Seitenansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 4. Dabei ist der Verlauf des Steges 29 besonders gut erkennbar.

In Fig. 6 ist in einer Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines Fräswerkzeuges 31 in Blechausführung dargestellt. Ein Schaft 33 ist auf einem Schneidenträger 35

zwischen gewölbten Bereichen 37, 38 geführt. Schneiden 36, 40 sind auf Schneidplatten 41, 42 angeordnet.

Diese sind auf dem Schneidenträger 35 auf der sich bei Betrieb des Werkzeuges auf das Werkstück zubewegenden Seite durch Löt-, Kleben oder Schweißen befestigt.

Alle Ausführungsbeispiele entsprechend den Fig. 1 — 6 können aus Sintermetall oder aus Blech bzw. Stahl bestehen. Unterschiede ergeben sich dabei in den werkstoffbedingt möglichen Verbindungen zwischen dem Schaft 3, 13, 23, 33 und dem Schneidenträger 5, 15, 25, 35. Während Quetschverbindungen für die Stahlausführung zweckmäßig und günstig herstellbar sind, sind für die Sintermetallausführung Klebe-, Löt- oder Schweißverbindungen günstiger.

Ein in Fig. 7 gezeigtes Fräswerkzeug 51 besteht aus einem zylindrischen Schaft 53 mit einer Fase 54, der einen ersten und zweiten Schneidenträger 55, 59 mit einer ersten und zweiten Schneide 56, 60 trägt. Der Schneidenträger 55 ist mit einem gewölbten Bereich 57 mit — in Fig. 9 gezeigten — Ausnehmungen 63 und zwischen diesen verbleibenden Stegen 65 versehen. Ebenso ist der zweite Schneidenträger 59 mit einem — in Fig. 9 gezeigten — gewölbten Bereich 61 mit Ausnehmungen 63 sowie mit Stegen 65 versehen. Die Stege 65 des ersten Schneidenträgers 55 ragen in die Ausnehmungen 63 des zweiten Schneidenträgers 59 und umgekehrt ragen die Stege 65 des zweiten Schneidenträgers 59 in die Ausnehmungen 63 des ersten Schneidenträgers 55. Die gegensinnig gekrümmten, einander übergreifenden Stege 65 bilden eine rohrförmige Fassung 67 zur Aufnahme des Schaftes 53.

Die Schneiden 56, 60 sind — bezogen auf die Achse des Schaftes 53 — an radial endseitigen äußeren Kanten der Schneidenträger 55, 59 angeordnet. Die den Schneiden 56, 60 gegenüberliegenden Endseiten der Schneidenträger 55, 59 sind zu Sicherheitsflügeln 68, 69 umgebogen. Diese haben einen deutlich kleineren Abstand zur Achse des Schaftes 53 als die Schneiden 56, 60. Die Sicherheitsflügel 68, 69 fungieren zum einen als handgerechter Griff zum Einsetzen des Fräasers 51 in eine Werkzeugaufnahme, zum anderen als Gegengewicht für die Seite der Schneiden 56, 60. Dadurch wird das Schwingungsverhalten des Fräswerkzeuges 51 während dessen üblicherweise sehr hochtourigen Rotation beim Fräsen verbessert. Eine durch die Abnutzung der Schneiden 56, 60 bedingte eventuelle Unwucht wird minimiert.

Zusätzliche, nicht mit dargestellte frontale Schneiden können beispielsweise auf den Stirnseiten der Schneidenträger 55, 59 angeordnet sein.

Der in Fig. 8 gezeigte Querschnitt des Fräswerkzeuges 51 zeigt dessen S-förmiges Profil. Die Sicherheitsflügel 68, 69 sind spitzwinklig umgebogen und gehen tangential in die gewölbten Bereiche 57, 61 über. Diese gehen auf der von den Sicherheitsflügeln 68, 69 abgewandten Seite tangential in die geraden Schneidenträger 55, 59 über.

Die in einem weiteren Ausführungsbeispiel in Fig. 9 gezeigten Schneidenträger 75, 79 mit den Schneiden 76, 80 sind einander gegenüber so angeordnet, daß — durch Gegeneinanderbewegen — deren Stege 85 in die Ausnehmungen 83 gelangen. Die derart einander übergreifenden Stege 85 bilden gemeinsam die — gestrichelt dargestellte — Fassung 87, in die der Schaft 73 gesteckt wird. Die Fase 74 am einen Ende des Schaftes 73 erleichtert dessen Einführen in die Fassung 87.

Es ist zweckmäßig, eine Verdrehsicherung der

Schneidenträger 75, 79 gegeneinander sowie gegenüber dem Schaft 73 durch Quetsch-, Klemm-, Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung herzustellen. Durch Verwendung eines sich in Einschieberichtung verjüngenden, geringfügig konischen Schaftes 73 kann dessen besonders guter, selbsthemmender Preßsitz in der durch die gewölbten Bereiche 77, 81 gebildeten, rohrartigen Fassung 87 erreicht werden. Die Sicherheitsflügel 88, 89 sind wie im vorherigen Ausführungsbeispiel ausgestaltet.

Ein besonderer Vorteil des Ausführungsbeispiels nach Fig. 9 ist es, daß auf die Schneidenträger 75, 79 aus geringerwertigem Werkstoff Schneidplatten 78, 82 aus höherwertigen Werkstoffen geschweißt, geklebt oder gelötet sind.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 10 zeigt ein Fräswerkzeug 91, das mit geraden Sicherheitsflügeln 108, 109 versehen ist. Die übrigen Teile, wie Schaft 93 mit Fase 94, erster Schneidenträger 95 mit Schneide 96 und gewölbtem Bereich 97, zweiter Schneidenträger 99 mit zweiter Schneide 100 und gewölbtem Bereich 101 und mit Ausnehmungen 103 sowie Stegen 105 bilden über eine rohrartige Fassung 107 das Werkzeug 91 auf gleiche Weise wie in den Fig. 7 bis 9 gezeigt.

Falls eine Quetschverbindung zwischen dem Schaft 3, 23, 33, 53, 73, 93 und den Schneidenträgern 5, 9, 25, 29, 55, 59, 75, 79, 95, 99 hergestellt ist, sollte diese so ausgeführt sein, daß der Schaft im Bereich der Ausnehmungen 13, 33, 63, 83, 103 kleine radiale Vorsprünge erhält. Diese tragen zur Verdrehsicherung der Verbindung bei.

Eine Ausführung der Schneidenträger 5, 9, 25, 29, 55, 59, 75, 95, 99 aus Sintermetall kann für besonders hohe Qualitätsanforderungen wirtschaftlich günstig sein.

Für bestimmte Fälle ist es von Vorteil, wenn das dem Werkstück zugewandte freie Ende des Schaftes als Bohrer ausgebildet ist. Dieser dient dann als Zentrumsbohrer für ein axial schneidendes, nicht mit dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Fräswerkzeuges.

#### Patentansprüche

1. Fräswerkzeug (1, 11, 21, 31, 51, 71, 91) mit einem Schaft (3, 23, 33, 53, 73, 93) an dem flügelartig radial abstehend ein flacher, zur Drehung um eine in seiner Ebene liegende Achse vorgesehener erster Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 75, 95) mit mindestens einer Schneide (6, 10, 16, 20, 26, 30, 36, 40, 56, 60, 76, 96, 100) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Fräswerkzeug (1, 11, 21, 31, 51, 71, 91) aus mindestens zwei Teilen, dem Schaft (3, 13, 23, 33, 53, 73, 93) und dem ersten Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 75, 95), gefügt ist, wobei der Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 75, 95) den Schaft (3, 13, 23, 33, 53, 73, 93) umgreift und festhält.
2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fräswerkzeug (1, 11, 21, 31, 51, 71, 91) neben dem ersten Schneidenträger (5, 25, 35, 55, 75, 95) einen zweiten Schneidenträger (59, 79, 99) aufweist, die den Schaft (53, 73, 93) gemeinsam umschlingen und sich dabei aneinander abstützen.
3. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenträger (5, 15, 25, 35) den Schaft (3, 13, 23, 33) mit mindestens zwei gewölbten, insbesondere als Rohrsegment ausgebildeten Bereichen (7, 8, 17, 18, 27, 28, 37, 38) umschlingen.
4. Fräswerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei zueinander gegensinnig gewölbte Bereiche (7, 8, 17, 18, 27, 28, 37, 38) parallel zur Achse des Schaftes (3, 13, 23, 33) ver-

setzt sind.

5. Fräswerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gewölbten Bereiche (7, 8, 17, 18, 27, 28, 37, 38) durch zur Achse des Schaftes (3, 13, 23, 33) normale Flächen begrenzt sind.

6. Fräswerkzeug nach den Ansprüchen 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (3, 13, 23, 33, 53, 73, 93) mit einer Quetschverbindung an mindestens einem der beiden Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 59, 75, 79, 95, 99) befestigt ist.

7. Fräswerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (3, 13, 23, 33, 53, 73, 93) im Bereich der Quetschverbindung radiale Vorsprünge trägt.

8. Fräswerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (3, 13, 23, 33, 53, 73, 93) mittels Schweiß-, Löt- oder Klebeverbindung an mindestens einem der beiden Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 59, 75, 79, 95, 99) befestigt ist.

9. Fräswerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 59, 75, 79, 95, 99) aus Blech oder aus Sintermetall bestehen.

10. Fräswerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Schneidenträger (5, 15, 25, 35, 55, 59, 75, 79, 94, 99) gesonderte Schneidplatten (41, 42, 78, 82) tragen.

11. Fräswerkzeug nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (3, 13, 23, 33, 53, 73, 93) als Bohrer ausgebildet ist.

12. Fräswerkzeug nach den Ansprüchen 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich der erste und zweite Schneidenträger (55, 59, 75, 79, 95, 99) gegenseitig übergreifen und miteinander eine rohrartige Fassung (67, 87, 107) für den Schaft (53, 73, 93) bilden und daß dabei sowohl die Schneidenträger (55, 59, 75, 79, 95, 99) gegeneinander verspannt und verriegelt sind als auch der Schaft (53, 73, 93) umgriffen und festgehalten ist.

13. Fräswerkzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenträger (55, 59, 75, 79, 95, 99) mit reißverschlußartig ineinander passenden, sich wechselseitig durchdringenden Ausnehmungen (53, 73, 93) und Stegen (55, 75, 95) versehen sind, wobei die Stege (65, 85, 105) in Form entgegengesetzt zueinander gewölbter einander übergreifender Bereiche (57, 61, 77, 81, 97, 101) die rohrartige Fassung (57, 77, 97) für den Schaft (53, 73, 93) bilden.

14. Fräswerkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (63, 83, 103) im wesentlichen die Negativform der geringfügig breiteren Stege (65, 85, 105) besitzen.

15. Fräswerkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (53, 73, 93) als selbsthemmender Konus in Preßpassung oder als zylindrischer Stift über eine Quetschverbindung an den Schneidenträgern (55, 59, 75, 79, 95, 99) in der Fassung (67, 87, 107) gehalten ist.

16. Fräswerkzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidenträger (55, 59, 75, 79, 95, 99) auf ihren den Schneiden (56, 60, 76, 80, 96, 100) gegenüberliegenden Seiten je einen Sicherheitsflügel (68, 69, 88, 89, 108, 109) ohne Schneiden bilden.

17. Fräswerkzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitsflügel (68, 69, 88, 89, 108, 109) an ihren Enden abgerundet, vorzugs-

weise umgebogen sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

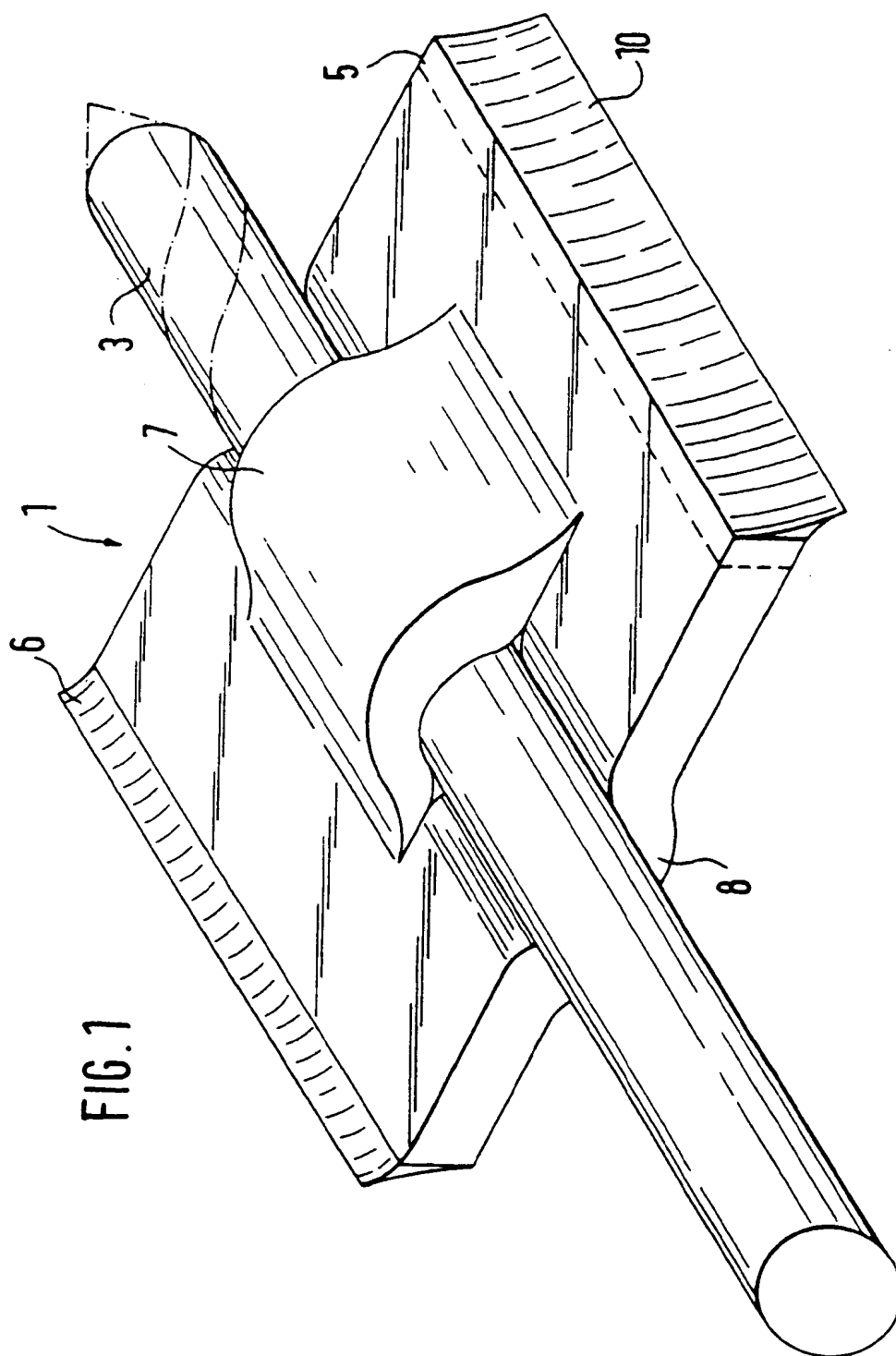


FIG. 1



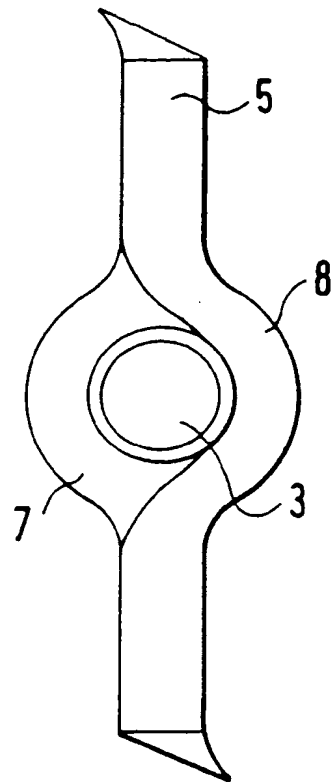


FIG. 2

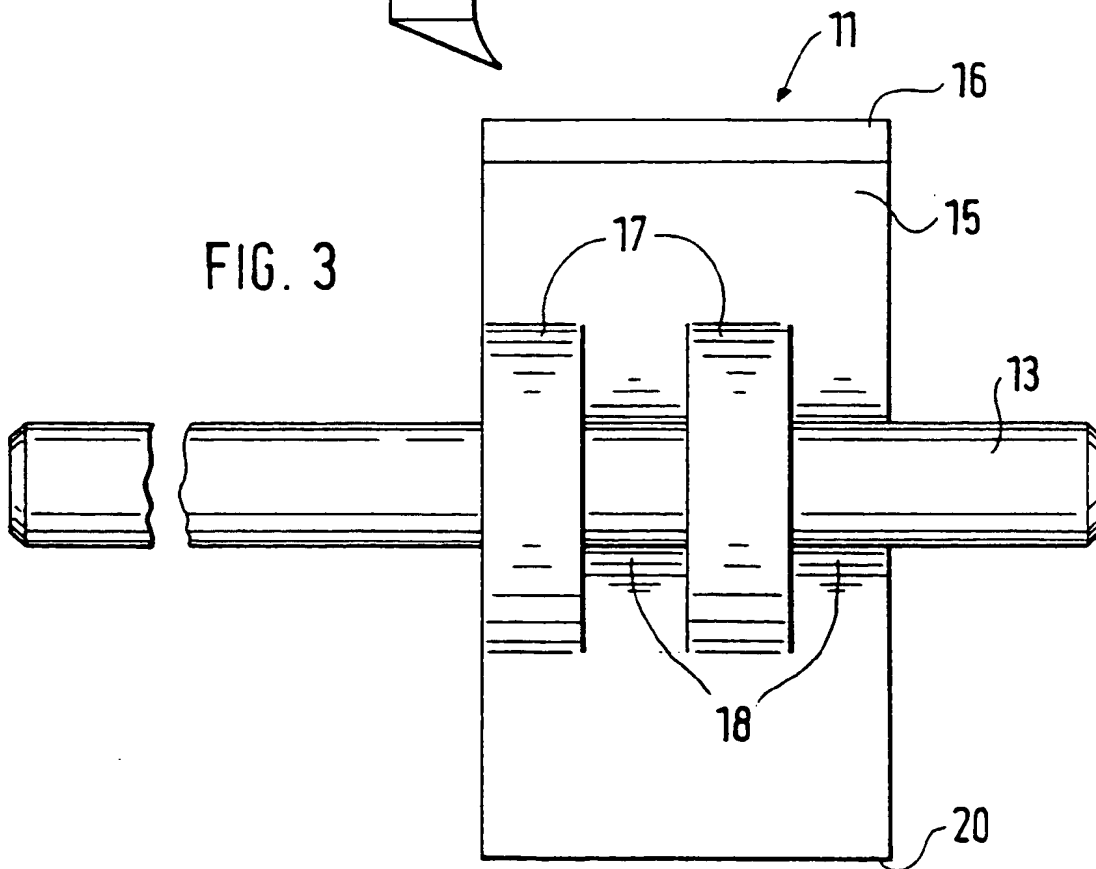


FIG. 3

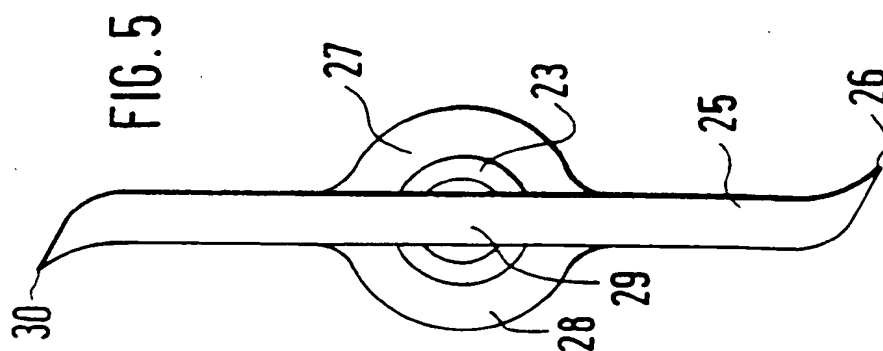
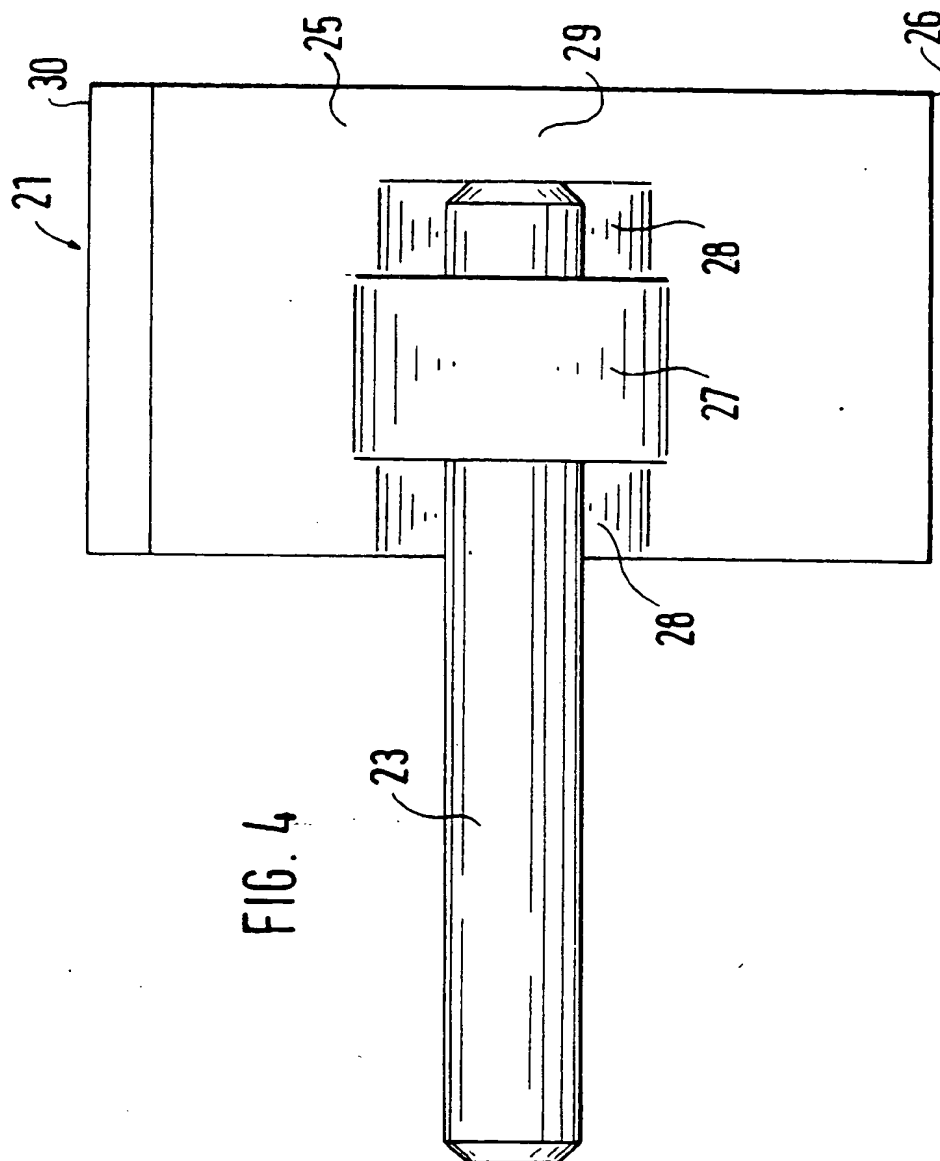


FIG. 6

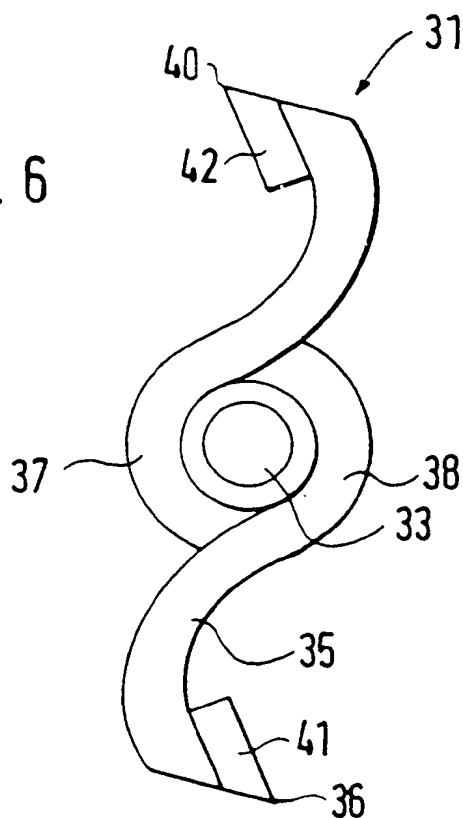


FIG. 7

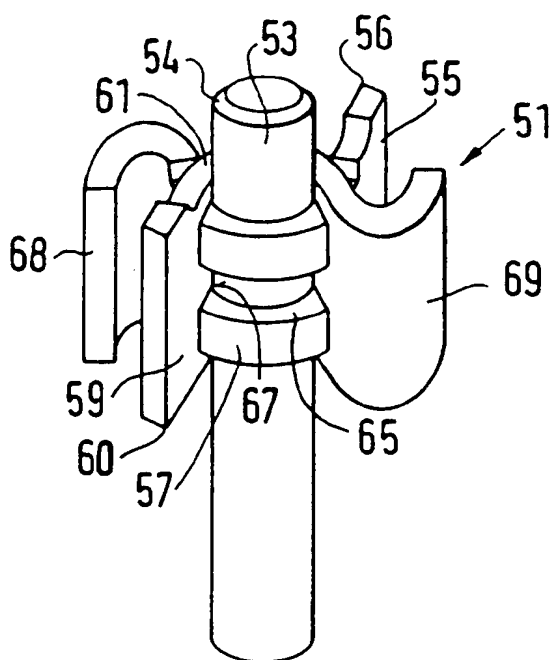


FIG. 8

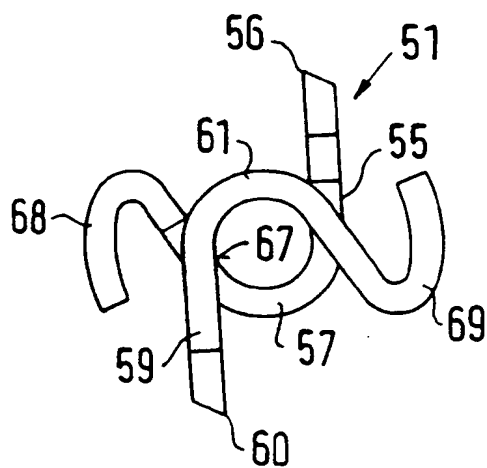


FIG. 9

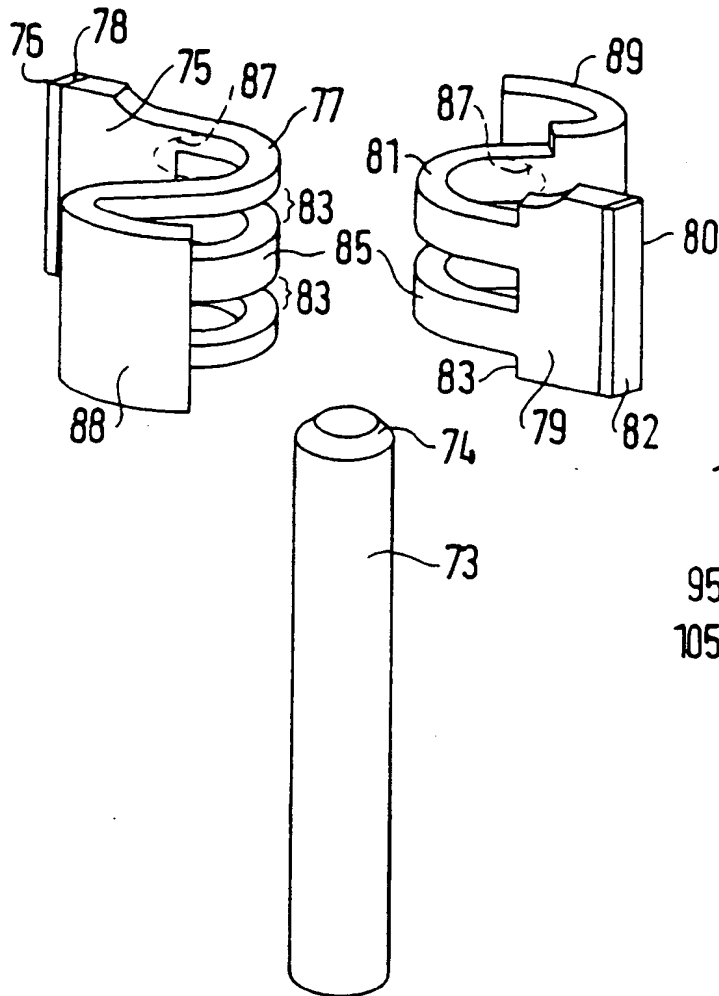


FIG. 10

